

Helsinki 10.12.2003

RECD 12 JAN 2004

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Pikoteknik Oy
Pyhäjoki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021884

Tekemispäivä
Filing date

22.10.2002

Kansainvälinen luokka
International class

D21G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto päälystysterän tai vastaavan kulutusta
kestävän pinnoitteen valmistamiseksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 19.01.2003 tehdyin merkinnän mukaan
siirtynyt Pikoblade Oy:lle, Pyhäjoki.

The application has according to an entry made in the register
of patent applications on 19.01.2003 been assigned to Pikoblade Oy,
Pyhäjoki.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä,
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Markkula Tehikoski

Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ JA LAITTEISTO PÄÄLLYSTYSTERÄN TAI VASTAAVAN KULUTUSTA KESTÄVÄN PINNOITTEEN VALMISTAMISEKSI

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan käsittelyyn tarkoitettun 5 käsitteilyterän, kuten päällystys-, kaavin- tai kreppausterän, kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi. Keksintö koskee myös laitteistoa sellaisen terän kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi.

Paperin päällystyksessä paperia pinnoitetaan yleensä jollakin pastamaisella 10 lisääineella, jossa on esimerkiksi pigmenttiä ja sideaineita. Päällystyksellä pyritään parantamaan paperin pinnan ominaisuuksia. Päällystys tapahtuu paperikoneen päällystysyksikössä, jossa pinnoitusaine levitetään pohjapaperin pintaan ja tasoitetaan. Päällystäminen voi tapahtua esimerkiksi teräpäällystimessä, 15 jossa pinnoitusaine levitetään paperin pintaan ja tasoitetaan päällystystelan sekä sen yhteyteen järjestettyjen päällystysterän avulla. Päällystyterän paperirinaa kohti oleva reuna on viistetty. Päällystyterien kulumiskestävyyden lisäämiseksi päällystyterän paperirainan puoleinen reuna pinnoitetaan kulutusta kestävällä materiaalilla, kuten keraamisella aineella. Pinnoitetulla terällä saavutetaan pidempi kestoikä, vähemmän teränvaihtoja, vähemmän paperihylkyä, 20 enemmän paperia samalla koneajalla ja parempi paperin laatu.

Päällystyterät voidaan pinnoittaa kulutusta kestävällä pinnoitteella esimerkiksi FI-kuulutusjulkaisussa 71794 esitetyn mukaisesti. FI-kuulutusjulkaisussa pinnoittamisessa käytetään keraamisia aineita, metallioksideja tai -karbideja. Pinnoittaminen tapahtuu plasma- tai liekkiruistutuksella siten, että alusnauha ohjataan kulkemaan yhden tai useamman pinnoitusaseman kautta, joissa on yksi tai useampia nauhan suhteen aseteltavia metalliruiskuja säädettyinä annostelemaan ennalta määräty määrä sulaa pinnoitusainetta. Kumiskestävä pinnoite aikaansaadaan asteittain tuomalla päälekkäin useita kerroksia, jolloin voidaan välttää erityisesti terän ominaisuuksien, kuten taipuisuuden, huonontuminen pinnoituksen yhteydessä. Ennen pinnoitusta alusnauhalle suoritetaan esikäsittely esimerkiksi hiomalla tai harjaamalla alustanauhaa sen pituussuunnassa pyörivän hiontakiekon tai teräsharjan avulla pinnankarheuteen alle 3 µRa. Nauhamateriaali voidaan ohjata kulkemaan edestakaisin pinnoitusaseman kautta pinnoitteen asteittaiseksi kasvattamiseksi syöttämällä sitä pinnoitusaseman molemmissa puolilla olevilta keloilta. 25 30 35

Ennen pinnoitusta pinnoitettava alue on usein esikäsiteltävä pinnoitusaineen kiinnityksen parantamiseksi. Tämän vuoksi terälle on tehtävä kallis tartuntakerrospinnoite esimerkiksi plasmapinnoituksella (APS), jossa kerospaksus on noin 20-30 µm. Tartuntakerrospinnoite tehdään ennen varsinaista kulutusta kestävää pinnoitetta. Kulutusta kestävä pinnoite voidaan valmistaa esimerkiksi plasmaruiskutuksella (APS), jotta saadaan keraaminen pinnoite sulamaan ja terän pintaan ei tuoda liikaa lämpöä.

5 Päälystysterät voidaan pinnoittaa kulutusta kestävällä pinnoitteella esimerkiksi FI-kuulutusjulkaisussa 71794 esitetyn mukaisesti. FI-kuulutusjulkaisussa pinnoittamisessa käytetään keraamisia aineita, metallioksideja tai -karbideja. Pinnoittaminen tapahtuu plasma- tai liekkiruistutuksella siten, että alusnauha ohjataan kulkemaan yhden tai useamman pinnoitusaseman kautta, joissa on yksi tai useampia nauhan suhteen aseteltavia metalliruiskuja säädettyinä annosteilemaan ennalta määritetty määrä sulaa pinnoitusainetta. Kumiskestävä pinnoite aikaansaadaan asteittain tuomalla päälekkäin useita kerroksia, jolloin voidaan välttää erityisesti terän ominaisuuksien, kuten taipuisuuden, huonontuminen pinnoituksen yhteydessä. Ennen pinnoitusta alusnauhalle suoritetaan esikäsitely esimerkiksi hiomalla alustanauhaa sen pituussuunnassa esimerkiksi pyörivän hiontakiekon avulla pinnankarheuteen alle 3 µRa. Nauhamateriaali voidaan ohjata kulkemaan edestakaisin pinnoitusaseman kautta pinnoitteen asteittaisksi kasvattamiseksi syöttämällä sitä pinnoitusaseman molemmilla puolilla olevilta keloilta.

10 15 20 25 30 35 Terän pinnoittaminen tapahtuu tyypillisesti suorana 3-12 m pitkänä soirona, josta seuraa pitkä pinnoitusaika. Pinnoitus suihkun täytyy pyyhkiä pinnoitettava alue monta kertaa, tyypillisesti 10-500 kertaa, jotta saadaan halutun vahvuinen pinnoite (200-350 µm). Tartuntakerrospinnoitteesta ja edestakaisesta pinnoitusliikkeestä aiheutuu pitkä pinnoitusaika ja kallis pinnoitus. Kalliin, aikaavievän ja monimutkaisen pinnoitusmenetelmän lisäksi tunnetun tekniikan ongelmana on pinnoituksen lohkeaminen ja säröily erityisesti terien asennuksen, jolloin teriä täivutellaan, ja kuljetuksen aikana, jolloin teriä kuljetaan rullattuina rullille. Tällöin erityisesti rullalla oleviin teriin kohdistuu suhteellisen voimakas taipumisesta aiheutuva voimavaikutus, jolloin terän pinnoitus helposti irtoaa tai vaurioituu.

Tämän keksinnön tarkoituksesta on poistaa tunnetun tekniikan epäkohdat ja saada aikaan uudenlainen menetelmä ja laitteisto päälystysterän tai vastaavan reunassa olevan kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi. Keksinnön mukainen menetelmä perustuu siihen ajatukseen, että reunapinnoitteen tartunta-
5 tapinnalle suoritetaan esivalmistelu hiomalla. Pinnoitteen tarttuminen sileään teräs terään saadaan aikaa hiomalla pinnoitettava teräsnauha. Karhennus tehdään siten, että hiontajälki on paperirainan kulkusuunnassa, eli kohtisuorassa päälystysterän pituussuuntaan nähdien. Lisäksi pinnoittaminen tapahtuu HVOF:llä (High velocity Oxy Fuel), jolla voidaan aikaansaada erittäin kestävä
10 pinnoitus.

Pinnoitettava terä karhennetaan suhteellisen karheaksi, noin 3-6 µm Ra, jolloin terän pääle kiinnitettävä kovamетalli pysyy terän pinnassa kiinni kaikissa rasi-
15 tusolosuhteissa. Pinnoitteen kiinnityksen vaatima pinnankarheus saavutetaan keksinnön avulla ilman ohuen terän muodonmuutosta.

Hionta voi tapahtua kelalta-kelalle hiomisena, jossa pinnoittaminen suoritetaan käärimällä pinnoitenauha sylinderin ympärille moneen kerrokseen, jolloin terä-
20 materiaali kiedotaan pinnoitussylinderille limittäin siten, että edellinen kerros suojaa karhentamatonta pintaa. Näin saadaan pinnoitettua terä vain reunasta ja muu osa terää jäädä pinnoittamatta.. Karhennuksen jälkeen teräaihio kiedotaan pinnoitusrummun ympäri ja on valmis pinnoitettavaksi.

Yksityiskohtaisesti keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle tunnus-
25 omaiset piirteet on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Saavutetut edut aiempiin teränvalmistusmenetelmiin verrattuna: Hiominen ei aiheuta ohueen terään muodonmuutoksia. Teräaihion hiomisella vältetään ohuen terän käristyminen esimerkiksi raepuhalluksen aikana tai kalliin termisesti
30 ruiskutetun pohjapinnoitteen valmistaminen esim. nikkelikromipinnoitteella.

Lisäksi keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettu päälystysteräs kestää erittäin hyvin käsittelyä, esimerkiksi asennuksen ja kuljetuksen aikana tapahtuva taivuttelu, ilman, että pinnoite rikkoontuu tai irtoaa. Sen lisäksi keksinnön
35 mukainen pinnoitusjärjestely on yksinkertainen ja edullinen.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viitataamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

5 kuvio 1 esittää keksinnön mukaisella laitteistolla valmistettua päälystysterää sovitettuna päälystystelan yhteyteen,

kuvio 2 esittää päälystysterää hiottuna ennen pinnoitusta, ja

10 kuvio 3 esittää keksinnön mukaista päälystysterän valmistuslaitteistoa.

Kuviossa 1 on esitetty paperin päälystämiseen tarkoitettu teräpäälystimestä, jossa pinnoitusaine 1 levitetään telojen välissä kulkevan paperirainan 2 pintaan ja tasotetaan nuolen mukaisessa suunnassa pyörityttävän päälystystelan 3 sekä sen yhteyteen järjestetyn päälystysterän 4 avulla. Päälystysterän paperirainaa 2 kohti oleva reuna 41 on viistetty. Päälystysterien kulumiskestävyyden lisäämiseksi päälystysterän paperirainaa kohti oleva reuna 41 pinnoitetaan raihan tulosuunnassa kulutusta kestävällä pinnoitteella 42.

20 Kulutusta kestävä pinnoite 42 voi olla kovametallia, esimerkiksi wolframikarbidia, kromikarbidia, titaanikarbidia, titaanioksidia, tai alumiinioksidia, Al_2O_3 sisältäen mahdollisesti lisääaineita, kuten titaanioksidia TiO_2 .

25 Reunapinnoitteen tartuntapinnan karhennus tehdään hiomalla siten, että hiontajälki 43 on kohtisuorassa päälystysterän pituussuuntaan nähden. Lisäksi pinnoitettava terä karhennetaan noin 3-6 μm Ra, jolloin pinnoitettava alue jää suhteellisen karheaksi ja terän päälle kiinnitettävä pinnoite pysyy terän pinnassa kiinni kaikissa rasitusolosuhteissa.

30 Kulutusta kestävän pinnoitteen valmistus tapahtuu keksinnön mukaisesti uudella keksinnön mukaisella pinnoitustekniikalla HVOF:n kelalta avulla kuvion 3 mukaisella laitteistolla seuraavasti vaiheittein:

35 1. Terän esivalmistelu, karhennus. Pinnoitettava terä 4 vaatii pinnan karhentamisen noin 5-6 μm Ra, jotta terän päälle kiinnitettävä kovamетalli 42 pysyy terän pinnassa kiinni kaikissa rasitusolosuhteissa. Pinnan karhentaminen perinteisesti raepuhalluksella ei onnistu koska terä käyristyy raepuhalluksesta aiheutuneesta muokkauksesta. Hiomalla karkealla nauhalla tai kivellä 34 voidaan

karkaistuun terääihioon saada aikaan termisesti ruiskutetun pinnoitteen vaatima pinnan karheus noin Ra 2-6 µm. Pinnoitteen kiinnityksen vaatima pinnankarheus saavutetaan ilman ohuen terän muodonmuutosta. Hionta voi tapahtua kelalta-kelalle 31, 32 hiomisenä, jossa pinnoittaminen suoritetaan käärimällä pinnoitena 33 sylinterin ympärille moneen kerrokseen, jolloin terämateriaali kiedotaan pinnoitussylinterille limittäin siten, että edellinen kerros suojaaa karhentamatonta pintaa. Karhennuksen jälkeen terääihio kiedotaan pinnoitusruummuun ympäri ja on valmis pinnoitettavaksi.

10 2. Terän pinnoittaminen pyörivänrummunpäällä: Terän pinnoittamiseen pyörivän rummun ($d = 1 \text{ m}$, $I = 2 \text{ m}$) ympäri ajavat useat syyt. 50-100 mm leveä teränauha 33 on kiedottu pyörivän rummun ympäri spiraalille, noin 5-12 mm noussilla. Näin kelattuna voidaan määritellä helposti terän reunan alue, joka pinnoitetaan 5-12 mm. Seuraava kerros rajaa luonnollisesti pinnoitettavanalueen.

15 Kun terä on kiedottu spiraalille rummun ylitse voidaan yhdellä kertaa pinnoittaa 50-600 m valmista terää. Terä pinnotetaan HVOF-menetelmällä. Pinnoitusruumpua pyöritetään 1-10 m/s kehänopeudella ja pinnoitusruiskulla pyyhitään terien pintaa rummun päällä.

20 Tämä ei ole mahdollista perinteisessä tekniikassa, levittämällä pinnoitettavat terät tasolle. Terän pinnoittaminen pyörivän rummun päällä takaa riittävän jäähdytyksen ohuelle helposti lämmössä väentyväälle terälle.

25 Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu yksinomaan edellä esitettyyn sovellutusesimerkkiin, vaan ne voivat vaihdella jäljempänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa. Päälystysterän lisäksi keksintöä voidaan soveltaa muihinkin paperirainan käsittelyteriin, kuten kaavin- ja kreppausteriin.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä paperirainan käsitellyyn tarkoiteturin käsitellyterän (4), kuten päällystys-, kaavin- tai kreppausterän, kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi, jossa menetelmässä pinnoitettava alue ennen pinnoitusta esikäsittellään pinnoiteaineen tartunnan parantamiseksi, **tunnettua siitä**, etta pinnoitteen tartuntapintaa (43) karhennetaan siten, etta karhennusjälki on kohtisuorassa päällystyterän pituussuuntaan nähdent.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettua siitä**, etta pinnoitettava terä karhennetaan alueelle 3-6 µm Ra.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettua siitä**, etta pinnoitus tapahtuu nauhamaiselle pohjamateriaalille kelalta-kelalle pinnoituksena, jossa pohjamateriaali on telojen päälle kierrettynä useaan kertaan.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettua siitä**, etta pinnoitus suoritetaan HVOF:llä.
- 25 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettua siitä**, etta teränauha (33) on kiedottu pyörivän rummun ympäri spiraalille, esimerkiksi noin 5-12 mm nousulla.
- 30 6. Laitteisto paperirainan käsitellyyn tarkoiteturin käsitellyterän (4), kuten päällystys-, kaavin- tai kreppausterän, kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi, jossa laitteistossa on laite, jolla pinnoitettava alue ennen pinnoitusta esikäsittellään pinnoiteaineen tartunnan parantamiseksi, **tunnettua siitä**, etta laitteen avulla pinnoitteen tartuntapintaa (43) karhennetaan siten, etta karhennusjälki on kohtisuorassa päällystyterän pituussuuntaan nähdent.
- 35 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, **tunnettua siitä**, etta pinnoitettava terä karhennetaan hiontalaitteella (34) alueelle 3-6 µm Ra.
8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, **tunnettua siitä**, etta pinnoitus tapahtuu nauhamaiselle pohjamateriaalille kelalta-kelalle pinnoituksena, jossa pohjamateriaali on telojen päälle kierrettynä useaan kertaan.

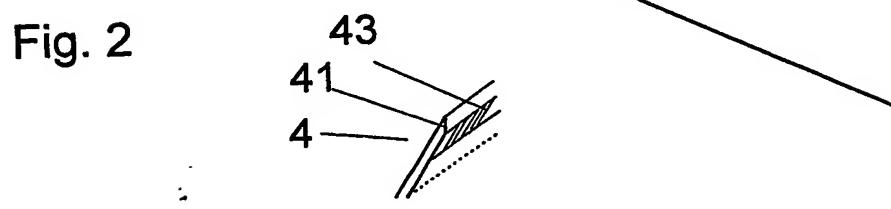
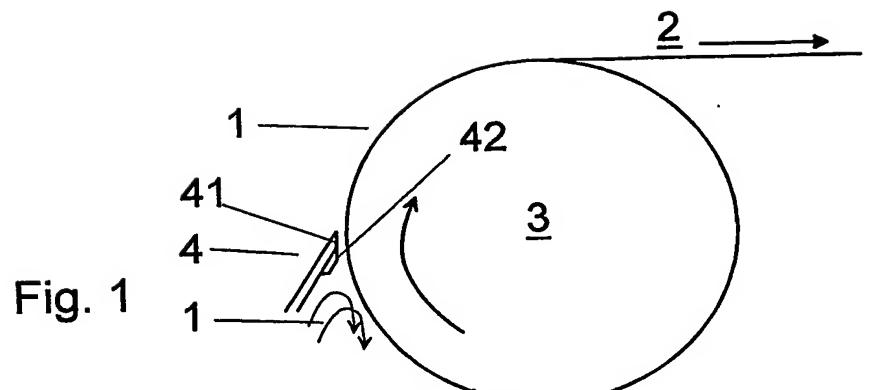
9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että pinnoituslaite on HVOF-laite.
10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että teränauha 5 (33) on kiedottu pyörivän rummun ympäri spiraalille, esimerkiksi noin 5-12 mm nousulla.

(57) TIIVISTELMÄ

Menetelmä ja laitteisto paperirainan käsittelyyn tarkoitettun käsittelyterän (4), kuten päälystys-, kaavin- tai kreppaus-terän, kulutusta kestävän pinnoitteen valmistamiseksi, jossa menetelmässä pinnoitettava alue ennen pinnoitusta esikäsitellään pinnoiteaineen tartunnan parantamiseksi. Pinnoitteen tartuntapintaa (43) karhennetaan siten, että karhennusjälki on kohtisuorassa päälystyterän pituus-suuntaan nähden.

Fig. 2

L4



2

L4

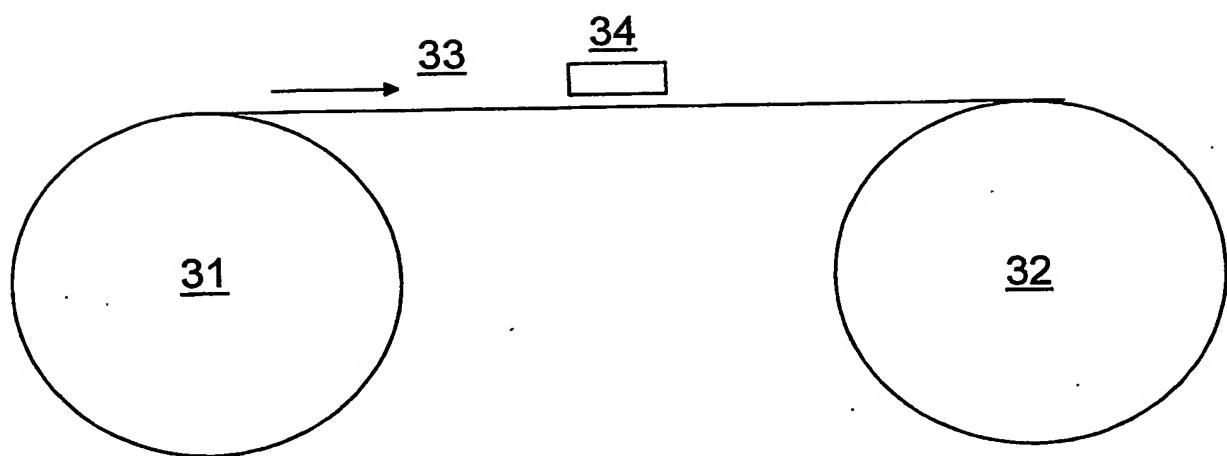


Fig. 3